

地域食育教育の推進と観光資源開発について

—和歌山の農業特産品の普及とその生理機能の解明—

Promoting Dietary Education and Developing Original Food Products from the Fruit of Wakayama

和歌山大学・教育学部：○細谷圭助、松浦善満、小林民憲

K.HOSOTANI, Y. MATSUURA, T. KOBAYASHI

○印研究代表者連絡先：hosotani@center.wakayama-u.ac.jp, 電話073-457-7328、ファックス 073-457-7477

要約：和歌山県下において食育を進めるために、まず小・中学生の生活や食生活の実態調査を行った。この調査で特産果実の摂取状況、生活習慣、心身の健康状態等とそれらの地域による違いがわかり課題も明らかになった。また具体的な食育の取り組みも行った。すなわち附属小学校との食育に関する取り組みや公立小学校学校給食に地域特産果実の柿を用いて作成した柿パンを取り入れ、和歌山の柿や他の果実の学習を深めた。一方、柿そのものの良さを追求するために、カロテノイド、アスコルビン酸およびタンニンの機能性に関する実験によりその効能について検討した。

本報告書の構成

はじめに

1. 和歌山県下の小・中学生の生活や食生活実態調査

結果に関する報告

- (1) 調査目的
- (2) 調査方法
- (3) 調査結果
 - ① 生活環境、生活習慣
 - ② 食生活の内容
 - ③ 果実の摂取状況
 - ④ 心身の健康状況
 - ⑤ 家庭科や総合学習での調理について
 - ⑥ 学校給食との関係

2. 食育に関する実践的な取り組みについての報告

- (1) 調査結果報告書の作成と普及の検討
- (2) 附属小学校との共同した取り組み
- (3) 学校給食での柿パン実施への取り組み
- (4) 柿ピューレの利用と観光資源としての可能性について
- (5) ゼミ学生と共同した四郷柿祭りへの参加

3. 和歌山産柿の機能性解明に関する研究報告

- (1) 実験目的
- (2) 実験方法
- (3) 実験結果—ヒト肺由来細胞A549におけるカロテノイドとタンニン酸の単独および複合添加による過酸化脂質生成抑制への影響
 - ① β -カロテンとタンニン酸の単独および複合添加時の抗酸化作用について
 - ② β -クリプトキサンチンとタンニン酸の単独および複合添加時の抗酸化作用について
 - ③ ゼアキサンチンとタンニン酸の単独および複合添加時の抗酸化作用について
 - ④ 柿タンニンの特性について

4. 総括

はじめに

近年、地球温暖化が進み、異常気象による災害が頻発するようになってきた。一方、食糧や環境問題も深刻で化石燃料からバイオエタノールへのきり換えがすすめられ、食用のトウモロコシや大豆、さらには小麦の価格にまで影響し、食糧輸入大国日本にとっては将来の食糧問題を含め、今後どのような食生活を送れ

ばよいのか、検討すべき時期が来ていると思う。

一方では飽食時代と言われ、メタボリックシンドロームが取りざたされ、国民的な食生活の改善が意識されてきている。このような時代背景のもとに 2005 年には食育基本法が成立し、人間の生涯にわたり、本人はもとより地域、社会、学校教育のそれぞれが、安心安全そして美味しく楽しく食べられるようするにはどうすればよいのかを検討することが提起されている。

このような状況のなかで、食育をいっそう進めるために、まずは子どもたちの食生活の実態を明らかにするための生活や食生活調査を計画した。和歌山に焦点を当て、そこに住む住民とその地域の食料生産、特に和歌山の特産果実の生産が、どのように子どもたちの食生活やさらには健康に関与しているかを明らかにしたいと考えた。

このように小・中学生を対象に実施した調査結果を基に、生産地や消費地等地域による地域特産果実の摂取状況の違いを明確にし、さらにその原因が何かを明らかにして、摂取の向上のための方策について検討した。まずは調査結果と考察を内容とする普及用の報告書を作成した。そして具体的な食育としての取り組みとして、附属小学校と共同して柿を中心にした食育に取り組んだ。また、柿の機能性やおいしさの認識を広範囲に広めるために、柿パンを作成し、学校給食で使用してもらい同時に柿の良さについての学習を深めてもらうことにも取り組んだ。

一方、柿パン給食実施のために、柿ピューレが必要となり、食品加工業者と作成内容を話しあい作成を依頼し、缶詰としての柿ピューレが製品化された。この柿ピューレを使い様々な食品への利用を、和歌山の様々な食品業者と共同で進めることとした。英知を集めた共同研究により長く残る製品開発につなげ、そこから観光資源あるいは‘みやげもの’にもなる製品を創出したいと考えた。

地域の食育活動への参加の一端として、柿産地かつらぎ町四郷の“干し柿祭り”に、ゼミ学生とともに参加した。大学で研究している柿の機能性をわかりやすく書いたパネルを4枚用意し、その前に柿パンの試食用とカキジャムやカキクッキーを展示し地元の人々と交流した。

一方、この柿摂取による健康への作用を明らかにするために、ヒト臓器培養細胞を用いて検討した。和歌山産の柿の特徴は渋柿が多いためにその成分の働きに焦点を当て取り組んだ。一般に食物の抗酸化作用はガンや心臓病予防など生活習慣病予防に深く関わっているとされている。渋柿に特有なタンニンと柿色のカロテノイドの抗酸化性に焦点を当て、そ

の働きをヒトの臓器培養細胞を用い明らかにすることとした。

1. 和歌山県下の小・中学生の生活や食生活実態調査結果に関する報告

(1) 調査目的

- ・和歌山の小学生や中学生の生活や食生活実態を明らかにする。
- ・梅、みかん、柿、桃、イチジク、キウイ、びわ等の和歌山の特産品が小・中学生にどの程度知られ、どの程度摂取されているか、また栄養や健康の面から意識的に摂取されているかを、調査によりその実態を明らかにする。
- ・これらの摂取状況と心身の健康との関係を明らかにする。
- ・これらの結果を食生活改善や食育教育推進の資料とする。

(2) 調査方法

・対象

小学校 5 年生、中学校 2 年生で地域的には紀北地域、和歌山市、紀中地域、紀南地域で抽出を行い、それぞれの該当小・中学校に依頼して調査した。

・調査内容

児童・生徒の生活状況、副食や県下の特産果実の摂取状況、心身の健康状況、調理等について

・調査時期

調査対象校に調査用紙を送付し、平成 18 年 12 月 10 日から平成 18 年 12 月 21 日までの間に各校で実施された。

・調査人数

(人)

	性別	紀 北	和歌山市	紀 中	紀 南	合 計
小学校	学校数	3	3	3	5	14
	男子	45	102	81	54	282
	女子	40	109	83	50	282
	小計	85	211	164	104	564
中学校	学校数	2	2	2	3	9
	男子	53	99	143	112	407
	女子	73	119	108	104	404
	小計	126	218	251	216	811
小中学校	合計	211	429	415	320	1375

回収率 97.3% (有効回収率 96.7%)

・分析法

クロス集計はアンケート集計・分析ソフトの秀吉(社会情報サービス社)を用い、有意差検定は χ^2 検定を行った。

(3) 調査結果

以下の帯グラフは地域、学年、性別と各調査項目との関係をクロス集計したものの一部である。

①生活習慣

A.起床時間について

地域全体(図1)では午前7時には80%以上の小・中学生が起床していた。

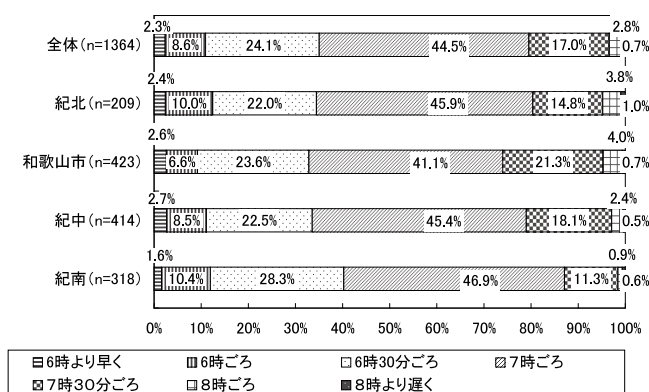


図1「あなたは普通の日(月～金曜日)の朝いつごろ起きますか」の回答と地域の関係

小・中学生は、午前6時30分ごろまでに起きる割合は、紀北が34.4%、和歌山市が32.8%、紀中が33.7%、紀南が41.3%であり、紀南が高かった。また、午前7時ごろ起きる割合が、どの地域も41.1%～46.9%と高かった。ただし、起床時刻と心身の健康状況の調査項目である「体調が悪くないが学校に行くのがイヤだ」と思うことがありますか」の関係をクロス集計すると、起床時刻が遅くなるほど小学生も、中学生も「イヤだ」と思うものが多かった($p<0.05$)。

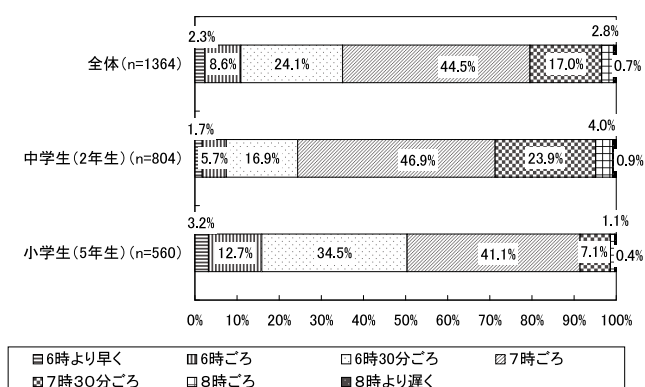


図2「あなたは普通の日(月～金曜日)の朝いつごろ起きますか」の回答と学年別比較の関係

学年別に比較(図2)してみると、午前6時30分までに起きる割合は、中学生が24.3%で、小学生の50.4%の方が著しく高く、小学生の方が早く起きる傾向があった($p<0.01$)。起床の遅い小・中学生は心身の健康状況の項目「肩こりを感じる」頻度がやや多く、また同項目の「登校するのがなんとなく嫌だ」と感じる者が多かった($p<0.05$)。

また、早起きの小・中学生は「体がとてもだるく疲れた」と感じる事が少なかった($p<0.01$)。起床時刻がおそくなる理由は様々な要因があると推察されるが、急に遅くなる場合は何らかの心身の不調を訴えている場合も考えられ、注意が必要である。

性別による違いで比較(図省略)してみると、6時30分より早い起床で男子が32.6%で、女子は37.6%で、女子の方が朝起きるのが早かった($p<0.01$)。小・中学生とも「起床時間」と「朝食摂取頻度」とのクロス集計では、早く起きる者(図省略)ほど朝食を摂り($p<0.01$)、8時30分ごろに起きる小・中学生の60%は朝食を摂らないで登校することがあった。特に中学生になると8時ごろ起床する者の40%強の者が朝食を「摂らずに登校する」ことがあった。8時30分ごろの起床では60%余りの者が朝食を摂らないで登校することがあると回答していた。

学校での活動を考えれば、朝食で摂るエネルギーは欠かす事ができないと思われ、起床が遅い小・中学生の生活習慣を見直す必要があると考える。

B.就寝時間について

小・中学生全体(図6)では午後11時までに約35%の者が、午後12時までに約80%の者が就寝した。

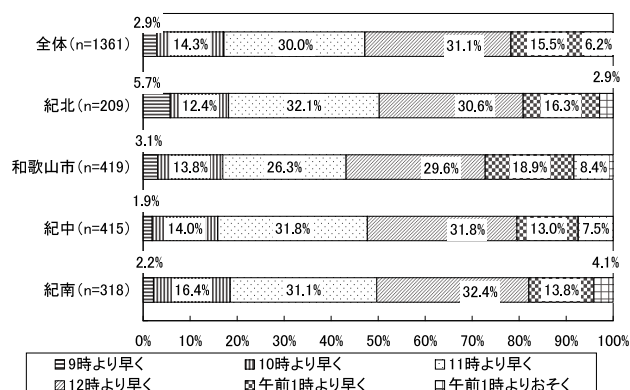


図3「あなたは普通の日(月～金曜日)何時ごろねますか」の回答と地域の関係

地域的には和歌山市の児童・生徒の就寝時間が遅くなる傾向がみられた($p<0.05$)。中学生のみで見ると(図省略)その傾向が顕著であった($p<0.05$)。

C.朝食の摂取について

朝食摂取については食育指導においては重要な課題である。本調査結果においては全体(図4)では「朝食を摂らない」、「朝食欠食が良くある」割合がそれぞれ2.4%、5.5%であった。小・中学生が成長期であることや学校で午前中授業を受けることを考えるとこ

の約 8%には問題があると考えられる。

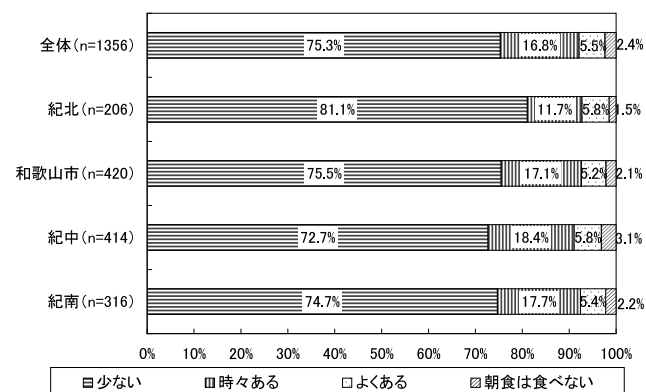


図 4「朝食を食べないで学校に行くことがありますか」の回答と地域の関係

次に、どの地域も「朝食欠食は少ない」の割合が 72.7%～81.1%で高かった。紀北で摂取割合が高く、紀中で少し低い傾向がみられたが、有意差はみられなかった。小学生（図省略）で地域差を比較してみると、朝食欠食が少ないと答えた児童の割合は、紀北で 85.4%、和歌山市で 80.3%、紀中で 77.4%、紀南で 79.6%と、紀北地域が高かった。しかし、朝食を食べないと答えた割合も紀北地域が高かった。小学生、中学生とも朝食をとらない割合の有意な地域差はみられなかった。

学年別(図 5)で比較してみると、朝食欠食が少ないと答えた割合は、中学生の 72.0%より小学生の 80.1%が高かった($p<0.01$)。また、朝食を食べないと答えた割合も中学生の 2.6%の方が高かった。朝食摂取と心身の状態との関係を分析すると朝食欠食者には「体は不調でないが学校に行きたくない」($p<0.01$)と思うものもいた。小学生の方が、朝食を食べて学校に行く割合が高い ($p<0.01$)。また、朝食摂取では性別（図省略）による有意差がみられなかった。

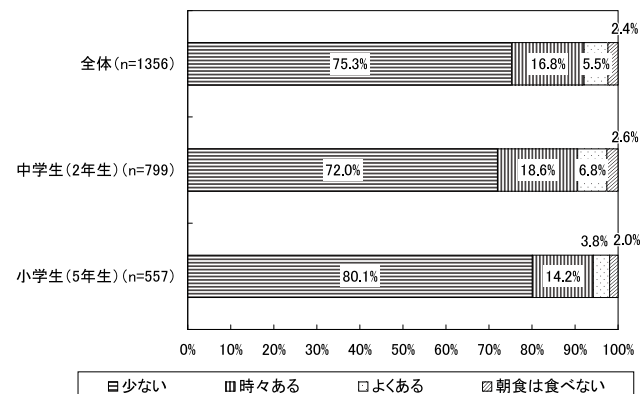


図 5「朝食を食べないで学校に行くことがありますか」の回答と学年との関係

D.朝食と家族との関係について

近年の家族形態や生活習慣の変化に伴って家族と朝食をともにすることが少なくなる傾向があるとされている。

本調査結果の全体（図 6）でみると、「どちらかというと家族といっしょ」に朝食を食べる割合は、紀北の 44.9%、和歌山市の 38.6%、紀中の 32.8%、紀南の 42.8%で、有意差がみられた($p<0.05$)。また、「どちらかというと一人で食べる」が全体で 42.0%と多かった。

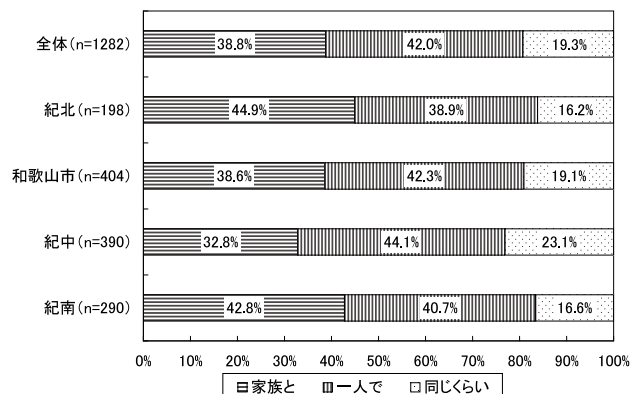


図 6「朝食は家族といっしょに食べますか」の回答と地域の関係

小学生で地域別（図省略）に比較すると、家族といっしょに朝食を食べる割合は、紀北で 67.5%、和歌山市で 46.8%、紀中で 47.1%、紀南で 63.2%であり、紀北がやや高かった ($p<0.05$)。しかし、中学生（図省略）では、地域間での差がみられなかった。

学年別（図 7）に比較してみると、家族といっしょに朝食を食べる割合は、中学生の 26.8%より小学生の 52.9%が高かった。また、一人で朝食を食べる割合は、中学生が 52.3%で小学生の 27.3%より高く、小・中学生間で有意差がみられた ($p<0.01$)。

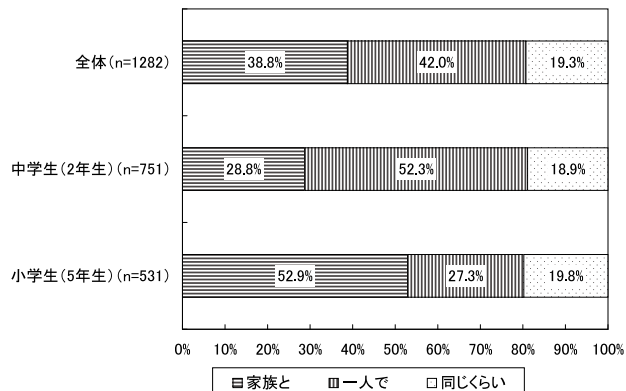


図 7「朝食は家族といっしょに食べますか」の回答と学年の関係

②食生活の内容

A.牛乳の摂取頻度について

地域全体(図8)では毎日飲むが61.0%、1日おきが7.5%で、1日おき以上の頻度は68.5%であった。

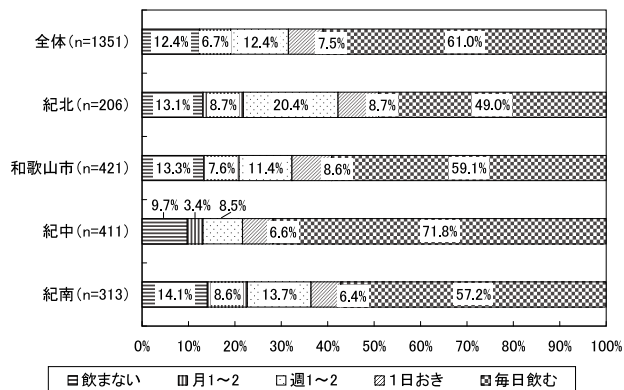


図8 「あなたは牛乳を1週間にどのくらい飲みますか」の回答と地域の関係

学年別(図9)では小学生の牛乳を毎日摂取する割合が77.2%に対し、中学生では49.7%であり、中学生では学校給食が少ないことの影響が現れたと考えられる($p<0.01$)

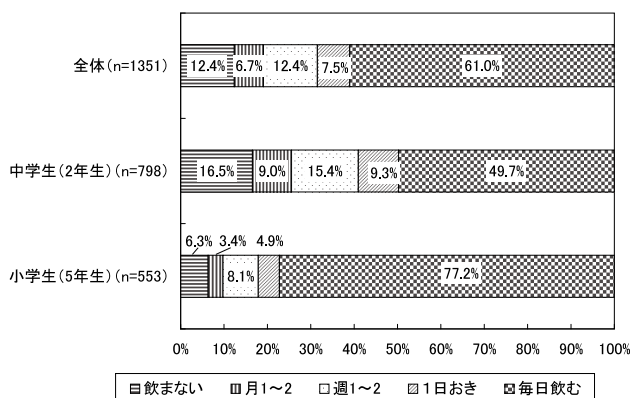


図9 「あなたは牛乳を1週間にどのくらい飲みますか」の回答と学年別の関係

B. 卵の摂取について

全体的(図10)には毎日摂取の41.8%、1日おきの26.1%を合わせると67.9%で、動物性蛋白源として肉類、魚類より摂取頻度が高かった。

地域的(図10)には紀中の毎日摂取頻度の割合が33.2%で、他の地域の41~47%に比べ低い傾向であった($p<0.01$)。

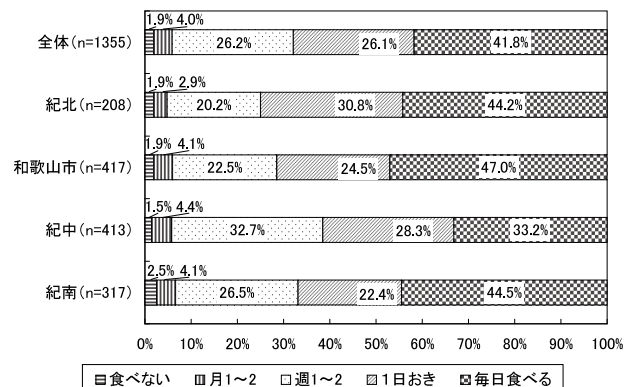


図10 「あなたは卵を1週間にどのくらい食べますか」の回答と地域の関係

C. 肉類の摂取について

地域全体(図11)では、毎日摂取が30.7%と1日おき摂取が32.5%で合計すると63.2%であった。

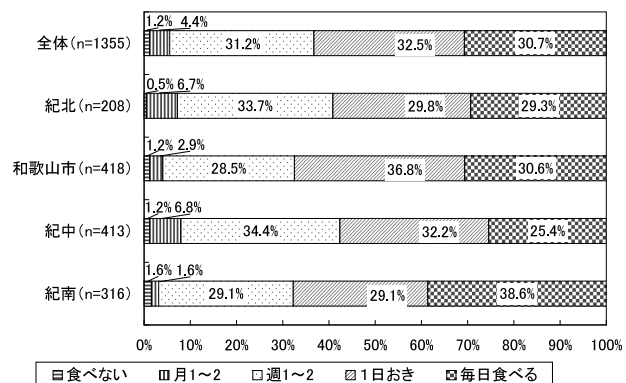


図11 「あなたは肉を1週間にどのくらい食べますか」の回答と地域の関係

地域別では紀南で毎日摂取の割合が38.6%で他の地域より多かった。学年別(図12)で比較すると中学生の摂取頻度が顕著に高かった($p<0.01$)。また、性別(図省略)による比較では摂取頻度に差がなかった。

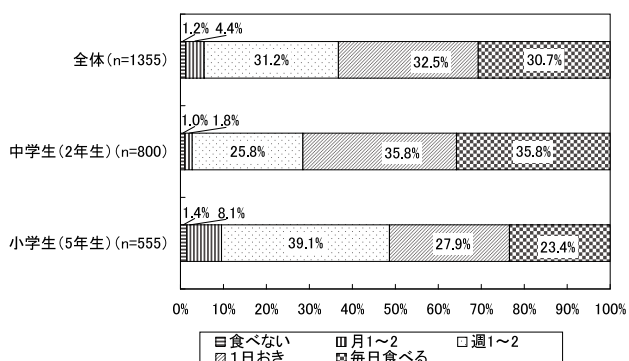


図12 「あなたは肉を1週間にどのくらい食べますか」の回答と学年別の関係

D. 果物の摂取について

本県はミカン(紀中)、柿、桃、(紀北)などが主な果物産出県である。地域全体(図13)では毎日摂食が29.0%、1日おきが15.6%であったが、推奨目標では200g/日でありこれにはほど遠い状況である。

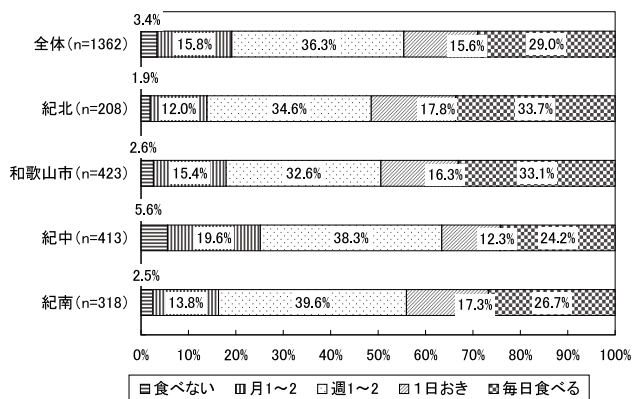


図13. 「あなたは果物を1週間にどの程度食べますか」の回答と地域の関係

地域別に比較すると毎日摂取は紀北の33.7%、和歌山市の33.1%が高く、紀南の26.7%や紀中の24.2%で摂取頻度が低かった($p<0.01$)。果実の産地である紀北と紀中では摂取頻度がやや低かった。性別(図省略)では、女子の方が男子よりも毎日摂取頻度が高かった($p<0.05$)。学年別(図省略)を比較すると学年による有意差は認められない。中学生では摂取頻度(図省略)と心身状態の関係では、摂取頻度が高い者ほど学校を休まない傾向があった($p<0.05$)。

E 野菜の摂取について

全体(図14)では毎日摂取の59.5%、「1日おき」の19.0%を合計すると78.5%になるが、「摂取しない」2.4%、「月に1~2回」が3.0%、さらに「週1~2日」の16.1%の割合もみられた。すなわち週1~2日以下の児童生徒が21.5%もいる。

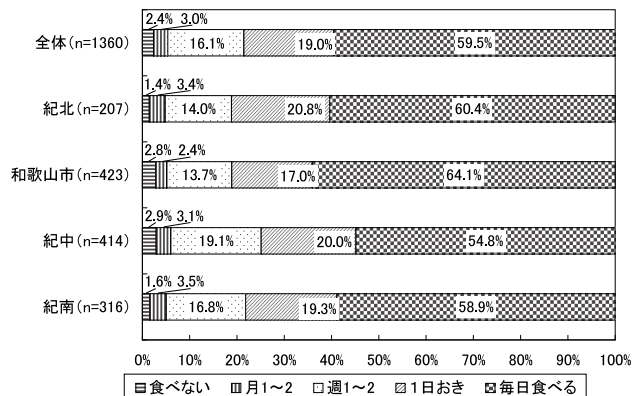


図14. 「あなたは野菜を1週間にどの程度食べますか」の回答と地域の関係

「毎日食べる」を地域で比較する(図14)と和歌山市が64.1%で最も高く、紀中の54.8%が最も低い、地域による有意差はなかった。

学年別(図省略)で摂取頻度を見ると小学生で「週に1~2回」以下の摂取割合が22.1%、中学生で21.1%と多く存在した。また、小学生では「野菜の摂取頻度」と「心身の状態」の関係では摂取頻度が高い者ほど「すぐにちょっと嫌なことでイライラすること」がやや少なくなる傾向があった($p<0.01$)。

③果実の摂取状況

A. ミカンの摂取頻度について

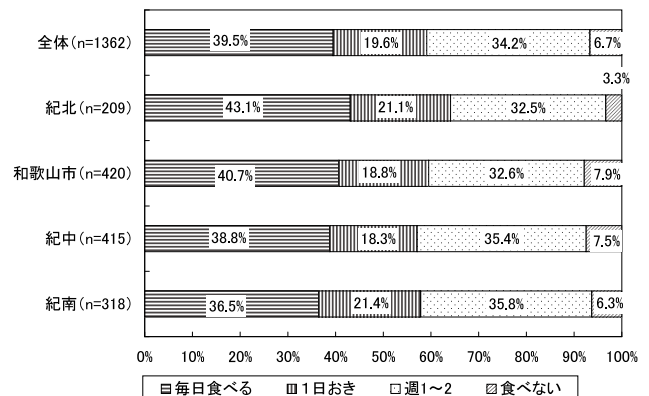


図15. 「1週間に何日くらいみかんを食べますか」の回答と地域の関係

全体において「毎日食べる」及び、「1日おきに食べる」割合が全体平均(図15)では、それぞれ39.5%、19.6%と両方をあわせて約60%とミカンを食べる頻度は高かった。

地域別で比較すると、毎日食べる割合は紀北、和歌

山市、紀中、紀南の順に高いが、有意差はみられなかった。ミカンの産地である紀中の38.8%よりむしろ紀北の43.1%が高く、1日おきに食べる割合でも紀中18.3%より紀北21.1%で高かった。また、食べない割合でも紀北が最も低かった（紀北は3.3%で、他の地域では6.3～7.9%）。さらに、学年別（図省略）では、小学生では、毎日食べる割合が紀北の47.6%や紀中の47.6%で高く、和歌山市や紀南で低く、毎日食べる割合に1日おきに食べる割合を合計した場合でも紀南が最も低かった。しかし、中学生〔図省略〕では、毎日食べる割合が紀北及び和歌山市で高く、次に紀南、紀中の順であった。特に紀中は33.1%と最も低かった。これらのことより、小学生と中学生ではミカンの摂取頻度の地域ごとの違いが異なった。

学年別（図省略）で比較すると、ほぼ毎日食べる割合が中学生の37.3%より小学生の42.6%の方が高く、また、1日おきに食べる割合を合わせても、小学生が高かった。小学生の方がミカンを多く食べていることが推察されるが有意差はない。ミカン産地の紀中の小学生は摂取頻度の高い児童が多く、環境に順応した地産地消を示していると思われる。

B. カキの摂取頻度について

全体においてカキの毎日食べる割合（図16）をミカンの毎日食べる割合と比較すると、ミカンは39.5%、カキは6.6%でカキが低かった。

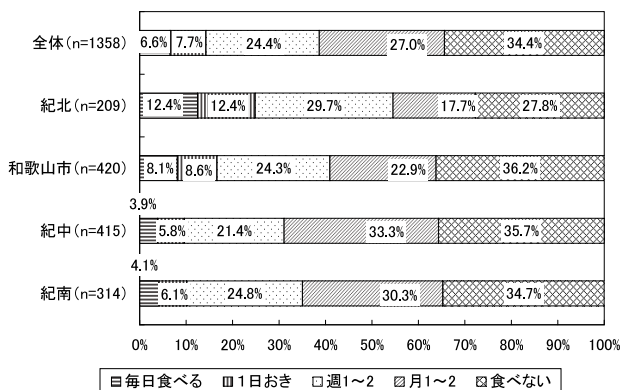


図16. 「1週間にカキを何日食べますか」の回答と地域の関係

地域別（図16）で比較したとき、カキの産地である紀北が「毎日食べる」割合が最も高く12.4%、また、「1日おき」に食べる割合を加えても、他の地域と比べて最も高かった（紀北は24.8%、他の地域は9.7～16.7%）。カキがよく食べられる地域の順番は紀北に続いて、和歌山市、紀南、紀中であり、産地に近いほど高く地域差とカキの摂取頻度に有意差がみられた

($p<0.01$)。

学年（図省略）による違いで比較すると、「毎日食べる」割合が小学生で7.5%と中学生より若干高く、また、「食べない」割合も低かった ($p<0.01$)。性別による比較ではほぼ毎日食べる割合に差はみられなかったが、1日おきに食べる割合や週1～2日食べる割合は女子の方が高かった。カキにおいても、ミカンと同様に、女子の方が摂取頻度は高く、性別によるカキの摂取頻度に有意差がみられた ($p<0.05$)。

カキの生産地である紀北での小・中学生の摂取頻度が高いのは環境が素直に受け入れられ生活環境のなかで自然に食育がなされているのと、地域での促進の取り組みがあるのかもしれない。

C. モモの摂取頻度について

モモを「毎日食べる」割合は、ミカンと比較した場合、ミカンの39.5%に対して、モモは8.7%でかなり低かった。

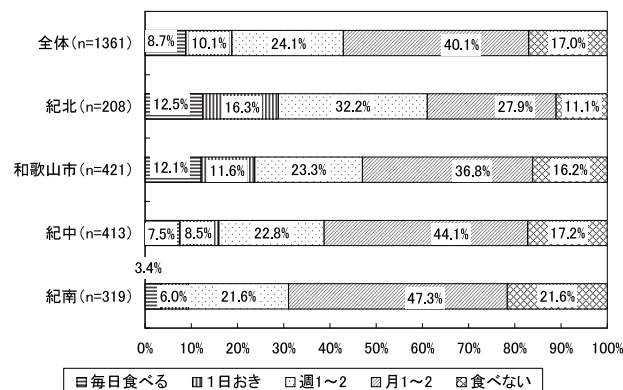


図17. 「1週間に何日くらいモモを食べますか」の回答と地域の関係

地域別（図17）では、「毎日食べる」割合が、紀北の12.5%と和歌山市の12.1%が高く、紀中の7.5%、紀南の3.4%の順で低くなった。また、1日おきに食べる割合でも地域による違いは明確であり、地域差による有意差がみられた ($p<0.01$)。ミカンやカキと同様、モモにおいても紀北、和歌山市でよく食べられていた。これは果物の流通によるものか、または食習慣が要因であるのかはわからないが、非常に興味深いことである。このような果物の摂取頻度の違いから、各地域にそれぞれの食生活があると考えられ、そのため、同じ和歌山県内でも、各地域に合った食育の指導が必要であると推察される。

D. ビワの摂取頻度について

ビワの生産量がミカン、カキ、モモなどに比べ少ないことから、摂取頻度も低かった。地域全体（図18）

では、ビワを「毎日食べる」割合は 9.3%、「1 日おきに食べる」が 5.9%であった。

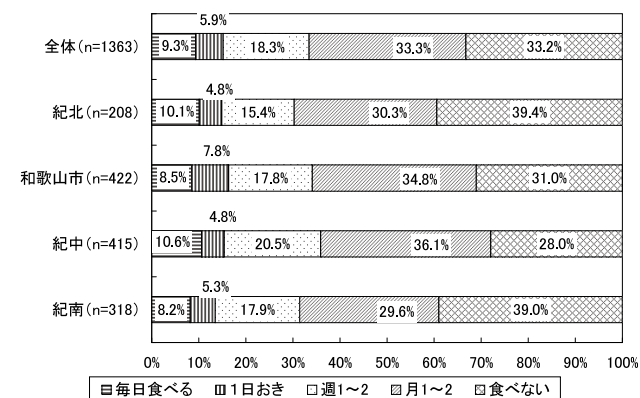


図 18. 「1 週間にビワを何日くらい食べますか」の回答と地域との関係

地域別では「毎日食べる」割合が、紀北の 10.1%や紀中の 10.6%が若干高いが、他の地域の 8.2~8.5%と大きな差はみられなかった。また、「食べない」が紀中で最も低かった。これは紀中が産地に近いことによるかも知れない。1 日おきに食べる割合は和歌山市の 7.8%が高いが、それ以外の地域の 4.8~5.3%では差がなかった。

学年別(図省略)で比較すると、「毎日食べる」割合は、中学生の 7.1%より小学生の 12.5%が高く、また、1 日おきに食べる割合を加えても小学生が高かった。食べない割合も小学生で低かった。ビワにおいても小学生の方がよく食べられており、ビワの摂取頻度において、学年別による有意差がみられた ($p<0.01$)。

性別で比較〔図省略〕すると、「毎日食べる」割合及び「1 日おきに食べる」割合では、若干、女子の方が高かった。また、「食べない」割合も女子が若干低かった。

④ 心身の健康状況

A. 「学校を病気で何日休むか」について

地域全体(図 19)では、年に「0~3 日」学校を休むと答えた小・中学生の割合は、71.3%であった。また、年に「4~6 日」、「7~10 日」、および「11 日以上」休む者は、それぞれ 16.9%, 8.0%, および 3.9%であった。地域間には有意差は見られなかった。また、学年別(図省略)では、中学 2 年生と小学 5 年生の間にも有意差は見られなかった。性別の比較(図省略)による違いでは有意差 ($p<0.05$) がみられたが、「11 日以上」休む割合が、女子が 5.1%で、男子の 2.7%より少し多かった。

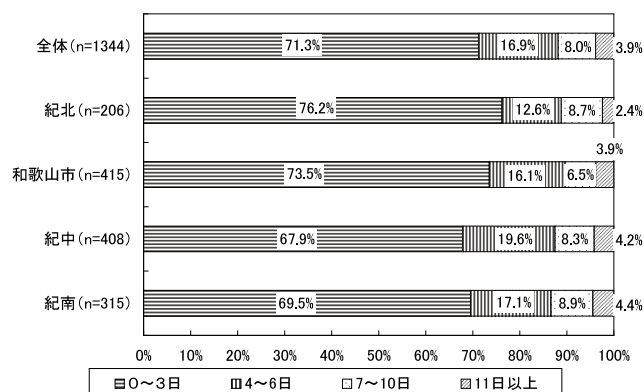


図 19. 「昨年 1 年間に病気で何日くらい学校を休みましたか」の回答と地域との関係

年間に休む日数と心身の状況との関係では、年間に休む日数が少ないグループは、カキやモモの摂取頻度が多い関係が見られた ($p=0.06$)。

B. 「体のだるさとか、疲れを感じる」ことについて

地域全体(図 20)では、「よくある」と答えた割合が 30.6%、「時々ある」が 32.7%で合計では、63.3%であり、多くの生徒がつかれることがあると回答した。地域間の違いでは、有意差はみられなかった。

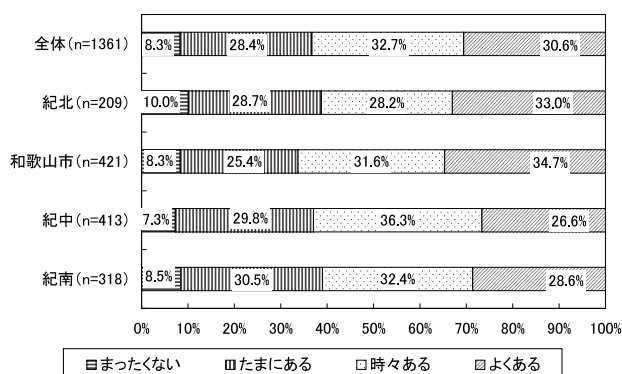


図20. 「体がとてもだるいとか、疲れたと感じることがありますか」の回答と地域との関係

学年別(図省略)の比較では、「よくある」と「時々ある」の合計では、中学 2 年生が 66.7%であるのに対し、小学 5 年生では 58.3%と低かった($p<0.01$)。性別(図省略)については、有意差はみられなかった。

C. 「授業中に集中できない」ことについて

地域全体(図 21)では、「よくある」や「時々ある」と答えた割合は、それぞれ 18.1%と 21.8%であっ

た。それらを合計すると 39. 9%であった。地域間には有意差は見られなかった。

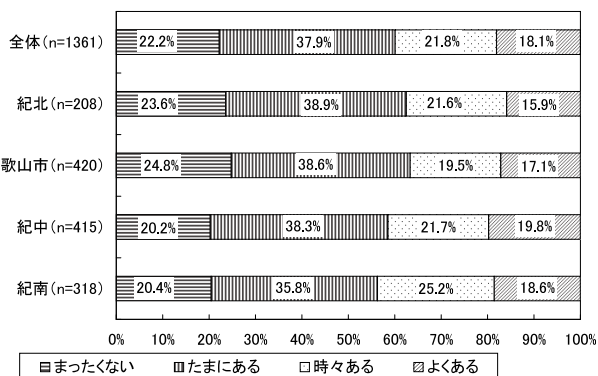


図21. 「授業中、ほかのことが気になり授業に集中できない」の回答と地域の関係

学年別（図省略）で比較すると有意差（ $p < 0. 01$ ）が見られ、「まったくない」と答えた割合が小学生では 16. 8%に対し中学生は 29. 9%であり、中学生が多かった。性別（図省略）で比較すると有意差（ $p < 0. 05$ ）が見られ、男子において「よくある」が少し多い傾向であった。

D. 「ちょっとしたことですぐイライラする」ことについて

地域全体（図 22）では、「よくある」が 22. 6%、「時々ある」が 20. 0%であった。それらの合計は 42. 6%と多かった。

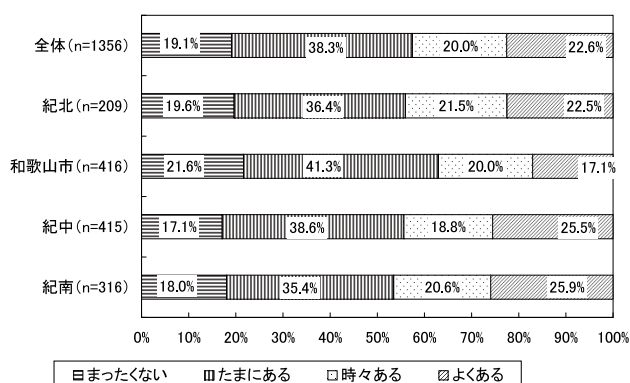


図 22. 「ちょっとしたいやなことですぐイライラすることがありますか」の回答と地域の関係

地域間（図 22）の比較では和歌山市で少なく、紀中、紀南でやや多いが有意差は見られなかった。学年別（図省略）で比較すると、有意差（ $p < 0. 01$ ）が見られ、「まったくない」が小学生は 15. 3%に対し、

中学生は 24. 5%と多かった。性別（図省略）の比較では有意差は見られなかった。

⑤家庭科や総合学習での調理について

A. 「家庭科や総合の時間でおやつや料理を作る」ことについて

地域全体（図 23）では、大好き 47.8%、好き 35.9%を合計すると 80%を超え、小・中学生はおやつや料理を作るのが好きであると推察される。

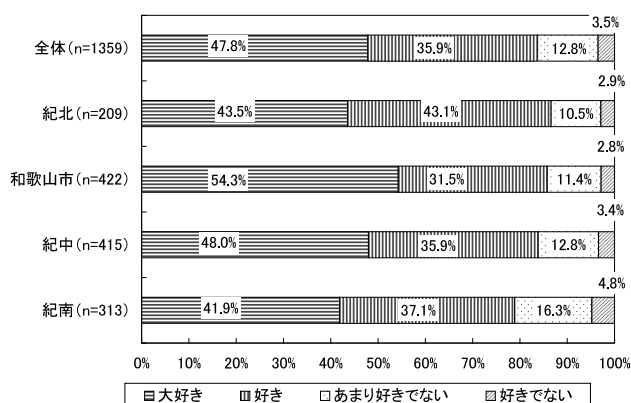


図23. 「おやつや料理を作るのが好きですか」の回答と地域の関係

地域別（図 23）に比較すると、大好き・好きの割合が、紀北地域の 86.6%が高く、紀南地域の 79.9%がやや低かった（ $p < 0.05$ ）。学年別（図省略）で比較してみると、大好き・好きの割合が中学生の 84.1%より小学生の 87.2%が高いが、有意差があるとは言えなかった。性別（図省略）の比較においても、少し女子の好きの割合が高いが有意差はなかった。

B. 学校での学習について

地域全体（図 24）では、「好き・好きなほう」合計は 29.9%、「嫌い・好きでない」の合計は 27.3%で、ふつうが42.8%であった。好き・嫌いの割合は、はほぼ拮抗していた。

地域別（図24）では、「たいへん好き・好きなほう」の割合は、紀北の35.1%、和歌山市の33.6%、紀中の26.1%、紀南の26.5%であり、紀北が高かった。また「きらい・好きでない」割合は、紀北の20.2%、和歌山市の25.9%、紀中の31.4%、紀南の28.7%であった（ $p < 0.05$ ）。

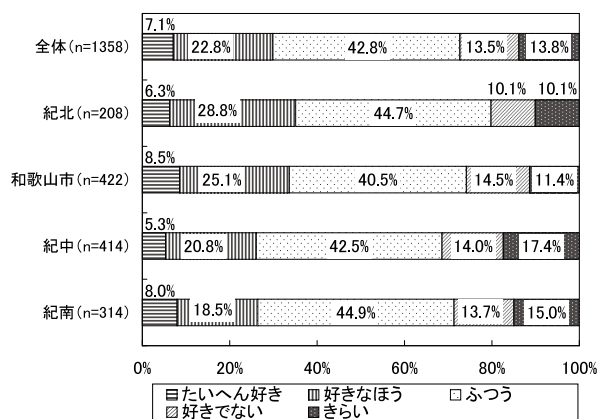


図24 「学校の学習は好きなほうですか」の回答と地域の関係

「学校での学習が好きか」と他の項目との関係において、小・中学生では学校給食が楽しいと学習（図省略）が好きに関連し($p<0.01$)ていた。さらに苦手な食べ物（図省略）が出て「頑張って食べる」と小・中学生は回答し、苦手を克服しようとする積極性が出ていと推察する($p<0.05$)。

また、体調（図省略）とは「学習が好き」な小学生の方が「とてもだるいとかつかれたと感じる」ことが少なく($p<0.01$)、「授業中、ほかのことが気になり集中できない」が少なかった($p<0.01$)。更に「ちょっとした嫌なことですぐイライラする」も少ない($p<0.01$)の傾向がみられた。中学生においても「学習が好き」な生徒の方が学校給食での苦手な食べ物への積極性が($p<0.05$)推察される。また、中学生（図省略）では学習好きと関連するのは「1年間の休みが少ない」と回答($p<0.01$)する者、「体にとってもだるさや疲れを感じる事が少ない」($p<0.01$)、「原因のわからない頭痛・腹痛が少ない」($p<0.01$)、「ちょっとした嫌なことイライラしない」($p<0.01$)、「授業に中ほかのことは気にならないで集中できる」($p<0.01$)などが関連している事が推察される。

学年別の違いで比較してみると、「たいへん好き・好きなほう」と思っているのは中学生の23.8%より小学生の38.6%が高かった($p<0.01$)。性別(図省略)による違いでは、差がなかった。

⑤ 学校給食との関係

A. 学校給食の実施状況

地域全体（図25）では学校給食は約60%実施されていた。地域的には給食実施率に大きな違いがあった。学年別（図省略）で比較してみると、実施している割合は、中学生の45.6%より小学生の86.4%が高かった。

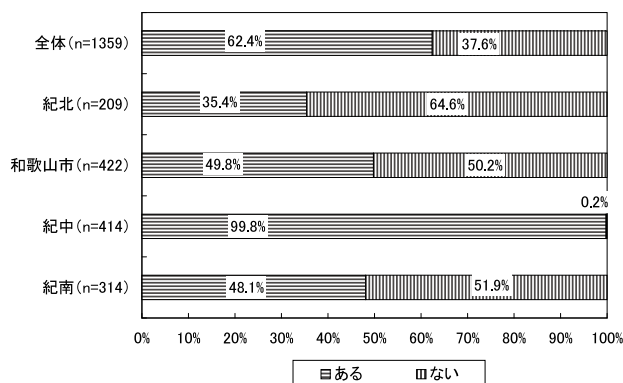


図25. 「あなたの学校では給食がありますか」の回答と地域の関係

これまでみてきたように中学生より小学生の方が食品摂取頻度、食への意識や関心が高いのは、一つには学校給食の有無による影響が考えられる。また、小・中学生が積極的に登校し、能動的な学校生活を送る動機には様々な要因があると思うが、給食は心身の健康のもとであることから、重要な役割を果たしていると考えられる。特に小・中学生は成長期でもあり身体形成にバランスの良い栄養素の十分な供給が必要であり、この面でも学校給食による児童生徒全員への給食が重要な意味を持つ。

B. 給食未実施校での昼食の状況について

（紀中の調査対象校は給食100%実施で記載なし）

中学校での状況であるが、地域全体（図26）でみると給食を実施していない学校では大多数の中学生は弁当持参で昼食を摂っていた。紀南では、菓子パンが5.0%、コンビニエンスストアを利用したものが6.5%で、あわせると11.5%が簡便にすませていることとなる。

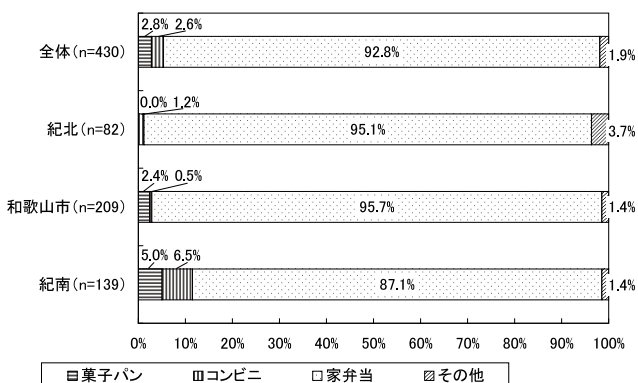


図26. 「給食のない学校での昼食の摂り方」の中学生の回答と地域の関係

2. 食育に関する実践的な取り組みに関する報告概要

和歌山の特産果実の摂取実態を調査し、その結果を分析して報告書を作成して関係機関や関係者に配布した。また附属小学校との共同により、食育推進の方法として、特産品が含む栄養成分やその摂取の必要性を学習し、生産現場を見学したり、その加工品づくりを通して学校現場において食育を進めた。一方、特産品の特性を生かした新しい加工食品すなわち柿パンを作り学校給食に導入することを検討した。柿ピューレの缶詰を作成し、大量に作成できる体制を作った。和歌山市内の公立小学校等において2万2千食の柿パン給食を実施した。柿パン給食を通して和歌山の特産果実の学習を深めた。また柿ピューレは様々な柿製品の素材となり、新規な製品作成により和歌山の観光資源としての可能性を検討した。

実践内容

(1)先に記載した小・中学生を対象に実施した調査結果を基に、生産地や消費地等地域による摂取状況の違いを明確にし、さらにその原因が何かを明らかにして、摂取の向上のための方策について検討した。また、調査結果と考察を報告書として冊子にまとめた。今後広く配布し和歌山における食育推進の資料としてももらう予定である。

(2)附属小学校での食育推進活動と共同して、食育としての教育内容の検討と実践を行った。カキ産地の見学、干し柿の作成実習、教室での干し柿の作成、柿パン給食の実施、柿の機能性の学習と発表会などが実施された。その中には大学教員のカキの機能性に関する出前授業も含まれている。このような実践と学習により、児童の果物に対する知識や関心が顕著に高まった。今後はこの関心をいかに持続させるかが課題である。



附属小学校で3年生を対象に「そうごう」の時間で取り組まれた食育学習の目標と学習の流れの紹介(2007年4月から取り組まれたが、そのうちの10月～12月部分を紹介する)

学習の目標

和歌山の柿を通して

「柿が赤くなると医者が青くなる」という諺からもわかるように、「柿」は、栄養価の高い果物であり、様々な薬効もあるといわれ、日本では古くから、食されているのを見かけることがあるが、正月に飾られる串柿のように、日本の伝統行事にも用いられている。子どもたちに「秋の味覚は？」とだずねてみると「柿!」という声がきかれるように、季節を感じやすい果物でもある。また、「柿」には「渋柿→甘柿」と変身させて食するという、他の果物にはあまり見られないおもしろさもある。このような「柿」の様々な変身を通して、日本の伝統行事や先人の知恵にも目を向け、子どもたちの「食々ワールド」をひろげていきたい。

10月～12月の学習の流れ

～食べ物のなかまわけ～

・赤・黄・緑のひみつ

～秋の食べもの☆大へんしん!～

・果樹王国! 和歌山の柿

・七曲市場で秋しらべ

・柿のへんしん [Part 1]

・すごいね! 柿パワー

・柿パワーをひろめよう!

・附属小の給食「柿パン」PR隊

・柿のへんしん [Part 2]

・日本のお正月

10月～12月の体験学習

・串柿の里“四郷”柿とり

・渋柿から甘柿への変身

・“四郷小学校”との交流

・柿博士との出会い

・秋の食べもの「柿とさつまいも」を使った調理実習

・柿酢づくり

・四郷串柿祭りに参加しよう

(3)柿の機能性やおいしさの認識を広範囲に広めるために、柿パンを作成し、学校給食で使用してもらい同時に柿の良さについての学習を深めてもらう取り組みを行った。2006年度は和歌山市の公立小学校生徒、約2万人に、2007年度は、附属小学校や和歌山市の公立小学校2万人と、高野口町と九度山町の約2千人の児童に、柿パン給食を実施した。また、2008年度も実施

の予定である。この取り組みにより以下の点が明らかになった。

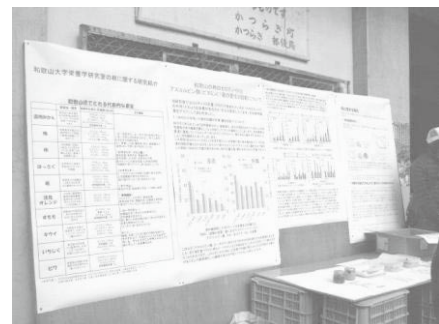


- ① 柿パン給食の感想を聞くと、児童の感想は珍しくて美味しかったが主であるが、柿の味がしないまたは少ないと言うのも多かった。柿パンらしい味を出すことは重要な課題であり、具体的には「柿ドライ」として干しぶどうのような大豆状の半乾燥柿を作成している。現在適切な配合割合を検討し、何度か試作と試食を繰り返し、本年度の給食パンでは、ドライ柿入りの柿パンで実施する予定である。ただ、価格との関係も検討中である。
- ② 柿は生で食べない児童生徒が多いことが、この度の調査でも明らかになった。ところが柿パンならば食べられるとした児童もおり、広範囲な児童生徒に柿を知ってもらえるきっかけとなっている。
- ③ 児童生徒の給食であるので安全面と栄養面に高い配慮が必要であると考えている。まず栄養面では、柿の果皮にカロテノイドやアスコルビン酸（ビタミンC）が多く含まれていることを確認しており、配慮している。従って果皮も含めた柿ピューレを使用している。反面残留農薬が問題になるので、残留農薬が問題にならないような生産者から柿原材料を入手している。
- ④ 柿パン給食実施のために、柿ピューレが必要となり、かつらぎ町の食品加工業者に技術協力をして作成を依頼し、缶詰としての柿ピューレが製品化された。これにより年中、いつでもどこでもどのような食品にも利用が可能となった。



(4)現在、この柿ピューレを使い様々な食品への利用を、和歌山の様々な食品業者と共同で進めている。これは和歌山県食品産業クラスターのコーディネーターという立場からも、今後いっそう広く展開し、長く残る製品開発につなげ、そこから観光資源となる製品を創出したいと考えている。

(5)地域の食育活動への参加の一端として、かつらぎ町の“干し柿祭り”に、ゼミ学生の協力を得て参加した。柿の機能性をわかりやすく書いたパネルを4枚用意し、その前に柿パンの試食用とカキジャムやカキクッキーを展示し地元の人々と交流した。また、試食用の柿パンに対するアンケートも実施した。



3. 和歌山産柿の機能性解明に関する研究報告

(1) 実験目的

日本一の和歌山産柿の約8割は渋柿と言われている。その中心は渋柿の刀根早生柿である。この柿には柿渋の主成分であるタンニンと柿色の成分であるカロテノイドそしてアスコルビン酸等が共存している。ここではこのタンニン酸の抗酸化作用の証明と、そして抗酸化作用のあるカロテノイドとの複合でどのような抗酸化作用が期待できるのかを、ヒト肺ガン細胞A549を用いて明らかにすることを目的とした。また柿タンニンそれ自体の基本特性についても検討した。

(2) 実験方法

①培養細胞の培養およびTBARS 値測定方法

ヒト肺ガン細胞 A549 は非動化した 10%ウシ胎児血清 (FBS) を含む培地 RPMI-1640 を使用し、pH は 7.0 ～ 7.6 の範囲に調整した。5×10⁵cells/ml に細胞の濃度を調整した後、培地 8ml 入ったディッシュに播種し、37℃ 5% CO₂ に設定したインキュベーター内で培養した。A549 は 4 日に 1 度継代を行った。

細胞を 4 日間培養し、その後柿から抽出し分取した β-クリプトキサンチン、ゼアキサンチンや β-カロテンを DMSO に溶解した液を培地中に 50 μl 添加し最終濃度 0,2.5,5,10 μM として 24 時間培養した。24 時間後カロテノイドの入った培地を取り除き、普通の培地に戻してから、酸化ストレスを与えるために TBHP (tert-butyl hydroperoxide) を添加した。そこで、1 時間反応させ、その後細胞の生存率と TBARS (過酸化脂質の指標) 値を測定した。

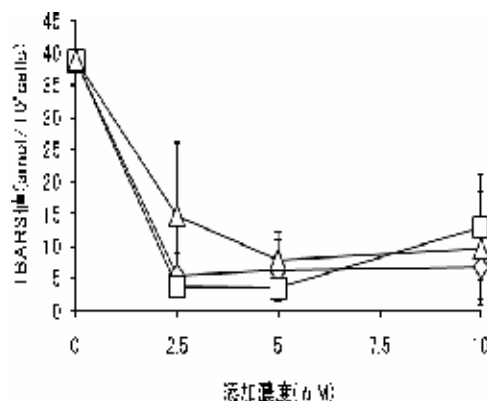
次に、カロテノイドおよびタンニン酸 (タンニンの加水分解物) の複合添加による細胞培養実験は添加物は柿から抽出し分取した β-クリプトキサンチン、ゼアキサンチン、β-カロテンと市販のタンニン酸を用いた。最終濃度はあわせて 0,2.5,5,10 μM となるように 25 μl ずつ複合添加した。

②培養細胞における TBARS 値測定法

細胞を遠心管に回収し、培地を取り除いた。そこに 4.5% TCA (trichloroacetic acid) 水溶液 1 ml を加え、超音波により細胞を破碎懸濁した。pH 4.15 に調整した 0.45% TBA 酢酸溶液を 2ml 加え 100℃で 15 分加熱した。冷却し、遠心分離 (3000rpm, 15min, 4℃) を行い、その上澄を試験溶液として用いた。測定は標準液は、テトラエトキシプロパン (5nmol/ml メタノール溶液) を用い、分光蛍光光度計 (650-10 型 日立) を使用した。励起光波長 515nm、蛍光波長 553nm、スリット 5nm で蛍光を測定した。

(3) 実験結果—ヒト肺由来細胞A549におけるカロテノイドとタンニン酸の単独および複合添加による過酸化脂質生成抑制への影響

① β-クリプトキサンチンとタンニン酸の単独および複合添加時の抗酸化作用について



◇: β-クリプトキサンチン □: タンニン酸 △: β-クリプトキサンチン+タンニン酸

図 3-1. A549 における β-クリプトキサンチンとタンニン酸添加による TBARS 値の変化

A549 を培養した培地に柿から抽出し分取した β-クリプトキサンチンとタンニン酸を単独および複合添加したときの TBARS 値の変化を図 3-1 に示した。まず、β-クリプトキサンチンの単独添加において、0 μM 濃度での TBARS 値は $38.9 \pm 1.01 \times 10^{-6}(\text{amol}/10^6\text{cells})$ となったが、2.5 μM 濃度での TBARS 値は $5.51 \pm 3.55 (\text{amol}/10^6\text{cells})$ に低下し、最小値を示した。しかし、10 μM 濃度では $6.76 \pm 4.87(\text{amol}/10^6\text{cells})$ にまで増加した。0, 2.5, 5, 10 μM 濃度での TBARS 値間の有意差を ANOVA 検定した結果、0 μM 濃度での TBARS 値と他の濃度での TBARS 値との間で有意差が見られた。したがって、β-クリプトキサンチン単独では、抗酸化作用があることを示した。

次に、タンニン酸の単独添加において、0 μM 濃度での TBARS 値は $38.9 \pm 1.01 \times 10^{-6}(\text{amol}/10^6\text{cells})$ となったが、さらに、5.0 μM 濃度では $3.60 \pm 1.61(\text{amol}/10^6\text{cells})$ にまで低下し、最小値を示した。しかし、10 μM 濃度では $13.1 \pm 8.15(\text{amol}/10^6\text{cells})$ にまで増加した。0 μM 濃度での TBARS 値と他の濃度での TBARS 値との間で有意差が見られた。したがって、タンニン酸単独では、抗酸化作用があることを示した。

さらに、β-クリプトキサンチンとタンニン酸の複合添加において、0 μM 濃度で TBARS 値は $38.9 \pm 1.01 \times 10^{-6}(\text{amol}/10^6\text{cells})$ となったが、さらに、5.0 μM 濃度

では $7.84 \pm 4.33 (\text{amol}/10^6 \text{cells})$ にまで低下し、最小値を示した。しかし、 $10 \mu\text{M}$ 濃度では $9.72 \pm 8.83 (\text{amol}/10^6 \text{cells})$ にまで増加した。 $0 \mu\text{M}$ 濃度での TBARS 値と他の濃度での TBARS 値との間で有意差が見られた。したがって、 β -クリプトキサンチンとタンニン酸の複合でも、抗酸化作用があることを示した。しかし、 $10 \mu\text{M}$ 濃度ではタンニン酸単独よりも抗酸化作用が強いが、 $2.5 \mu\text{M}$ 濃度と $5.0 \mu\text{M}$ 濃度と $10 \mu\text{M}$ 濃度では β -クリプトキサンチン単独よりも抗酸化作用が弱いという結果すなわち相加的作用となった。相乗作用は示さなかった。

②ゼアキサンチンとタンニン酸の単独および複合添加時の抗酸化作用について

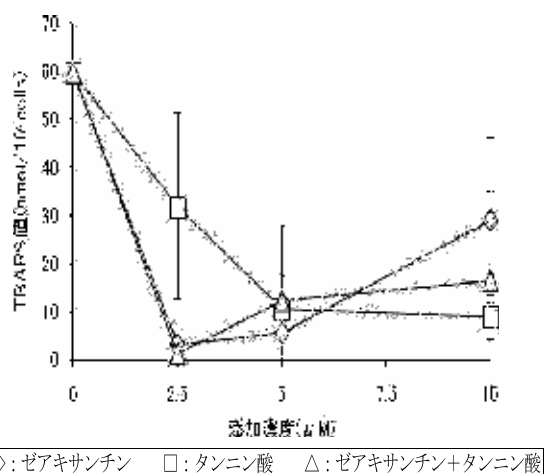


図 3-2. A549 におけるゼアキサンチンとタンニン酸の添加による TBARS 値の変化

A549 を培養した培地に柿から抽出し分取したゼアキサンチンとタンニン酸を単独および複合添加したときの TBARS 値の変化を図 3-2 に示した。まず、ゼアキサンチンおよびタンニン酸の単独添加において、 $0 \mu\text{M}$ 濃度での TBARS 値と他の濃度での TBARS 値との間で有意な差が見られた。したがって、ゼアキサンチンおよびタンニン酸の単独では、抗酸化作用があることを示した。

そして、ゼアキサンチンとタンニン酸の複合添加においても、抗酸化作用があることを示した。しかし、 $2.5 \mu\text{M}$ 濃度と $10 \mu\text{M}$ 濃度ではゼアキサンチン単独よりも抗酸化作用が強いが、 $5.0 \mu\text{M}$ 濃度と $10 \mu\text{M}$ 濃度ではタンニン酸単独よりも抗酸化作用が弱いという結果すなわち相加的作用となった。

③β-カロテンとタンニン酸の単独および複合添加時の抗酸化作用について

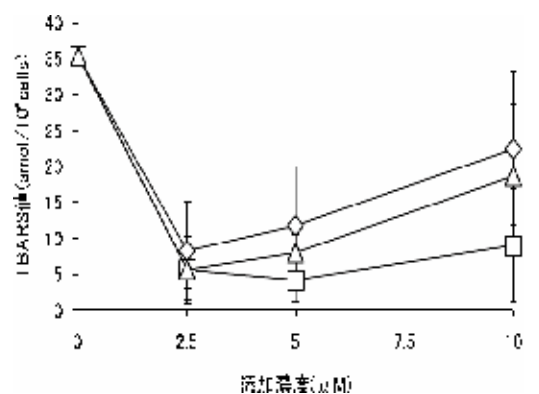


図 3-3. A549 における β -カロテンとタンニン酸の TBARS 値の変化

A549 を培養した培地に β -カロテンとタンニン酸を単独および複合添加したときの TBARS 値の変化を図 3-3 に示した。

β -カロテンの単独添加において、 $0, 2.5, 5, 10 \mu\text{M}$ 濃度での TBARS 値間の有意差を ANOVA 検定した結果、 $0 \mu\text{M}$ 濃度での TBARS 値と他の濃度での TBARS 値との間で有意な差が見られた ($p < 0.05$)。したがって、 β -カロテンおよびタンニン酸単独では、添加濃度に応じた抗酸化作用があることを示した。

また β -カロテンとタンニン酸の複合添加でも、抗酸化作用があることを示した。しかし、 $2.5 \mu\text{M}$ 濃度と $5.0 \mu\text{M}$ 濃度、 $10 \mu\text{M}$ 濃度では β -カロテン単独よりも抗酸化作用が強いが、 $5.0 \mu\text{M}$ 濃度と $10 \mu\text{M}$ 濃度ではタンニン酸単独よりも抗酸化作用が弱いという結果すなわち相加的作用となり、抗酸化の相乗的作用は示さなかった。

④柿タンニンの特性について

渋柿の刀根早生のタンニンの基本的性質を明らかにするために未成熟柿(青柿)、成熟柿の未脱渋柿(渋柿)、成熟柿の脱渋柿(脱渋柿)の3種類の柿から採取した果汁を遠心分離しその上澄をサンプルとしてトリプシン阻害率を求めた。すなわち柿タンニンのタンパク質に対する凝固作用の強さを調べた。その結果を図 3-4 と図 3-5 に示した。

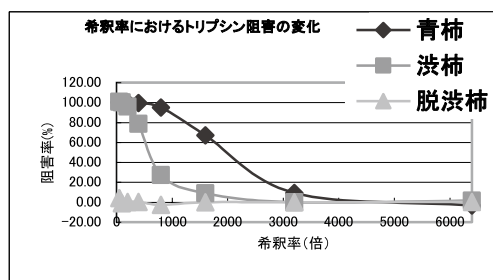


図3-4. 青柿、渋柿、脱渋柿サンプルの50-12800倍希釈でのトリブチン阻害率

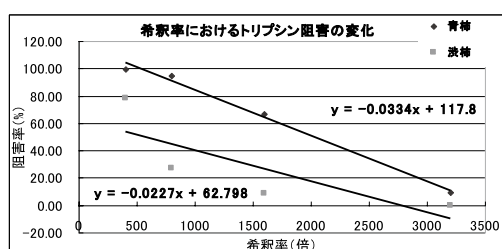


図3-5 IC₅₀算出のための青柿、渋柿の近似直線

図3-4に示したように、脱渋柿は希釈しなくても阻害はしていないが、青柿は3000倍希釈してようやく阻害率が0%に近くなった。渋柿はその中間であった。そこで阻害率が50%となる希釈率（IC₅₀）を求めるために近似直線を求め図3-5に示した。その結果、阻害率が50%となる青柿と渋柿の希釈率（IC₅₀）はそれぞれ2029と564倍であった。すなわち青柿が最も阻害率が強く、次が渋柿であった。このIC₅₀は今後の実験の基本的な希釈率となる。また渋柿そのものを利用する際のタンニンの状況をふまえて利用することが可能である。

4. 総括

（1）食育を進めるにあたっては、各地域の実情を調査し、状況に応じた食育指導をすることが必要である。県内においても各地域には様々な事情があり生活様式や考え方、給食の有無など異なり、意識、実践も異なることがわかった。

（2）食育は実体験によるところが多く、出来るだけ実習や体験を含む教育計画が有効である。附属小学校では柿祭りに参加したり、干し柿や柿酢や柿パン等を作り、柿の特徴を寸劇などで表現することで、子どもたちの意識や嗜好も変える成果を得たと考えられる。

また柿は嫌いで食べられないが、柿パンなら食べられ、柿に対する抵抗感も弱まる児童生徒も見られた。地元でとれる果実を出来るだけ多く児童生徒にふれさせて、理解度を高めることが食育にとって重要であることが認識できた。そしてこのような取り組みを継続することが必要である。

（3）和歌山産の柿には、タンニンやカロテノイドが豊富に含まれ、それらの機能をタンニンの分解物であるタンニン酸と柿から抽出したカロテノイドで検討したが、単独でも複合でも抗酸化作用が見られた。しかし今回の研究では複合的相乗的な作用は見られなかった。また和歌山産柿の80%が渋柿であることから、そのタンニンの基本的な性格を明らかにすることは、今後の柿の利用にも影響を及ぼすと考えられる。渋柿は一般的に脱渋して食用とされるが、未脱渋柿の利用ではタンニン量が多く残り、その効果も高いことから、そのことを意識した今後の研究開発が期待される。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、ご協力をいただいた平谷善彦氏（元和歌山県公立中学校校長）、神山求実先生（和歌山大学附属小学校栄養教諭）、藤原ゆう子先生（和歌山大学附属小学校教諭）に厚くお礼申し上げます。また、食生活調査にご協力いただいた調査対象校の先生方や児童生徒の皆さんに感謝申し上げます。